三菱高調波対策機器

家庭から宇宙まで、エコチェンジ。

「eco changes」は、家庭・オフィス・工場から社会インフラ、そして宇宙にいたるまで、幅広い事業を通じて、持続可能な社会の実現に貢献していく、三菱電機グループの環境ステートメントです。

一人ひとりが、エコチェンジ。
ものづくりを、エコチェンジ。
ビジネスを、エコチェンジ。

三菱電機株式会社 〒100-8310 東京都千代田区丸の内2-7-3（東京ビル）

お問合せは下記へどうぞ

本社機器営業第一部	〒100-8310	東京都千代田区丸の内2-7-3（東京ビル）	(03) 3218-6690
北海道支社	〒060-8693	札幌市中央区北二条西4-1（北海道ビル）	(011) 212-3711
東北支社	〒980-0011	仙台市青葉区上杉1-17-7（仙台上杉ビル）	(022) 216-4511
関越支社	〒330-6034	さいたま市中央区新都心11-2（明治安田生命さいたま新都心ビルランド・アクシスタワー）	(048) 600-5700
新潟支店	〒950-8504	新潟市中央区東大通2-4-10（日本生命ビル）	(025) 241-7227
神奈川支社	〒220-8118	横浜市西区みなとみらい2-2-1（横浜ランドマークタワー）	(045) 224-2600
北陸支社	〒920-0031	金沢市広岡3-1-1（金沢パークビル）	(076) 233-5501
中部支社	〒451-8522	名古屋市西区牛島町6-1（名古屋ルーセントタワー）	(052) 565-3111
関西支社	〒530-8206	大阪市北区堂島2-2-2（近鉄堂島ビル）	(06) 6347-2015
中国支社	〒730-8657	広島市中区中町7-32（ニッセイ広島ビル）	(082) 248-5206
四国支社	〒760-8654	高松市寿町1-1-8（日本生命高松駅前ビル）	(087) 825-0001
九州支社	〒810-8686	福岡市中央区天神2-12-1（天神ビル）	(092) 721-2111

サービスのお問合せは下記へどうぞ

三菱電機システムサービス株式会社

北日本支社	〒984-0042	仙台市若林区大和町2-18-23	(022) 238-1761
北海道支店	〒004-0041	札幌市厚別区大谷地東2-1-18	(011) 890-7515
東京機電支社	〒108-0022	東京都港区海岸3-19-22	(03) 3454-5521
中部支社	〒461-8675	名古屋市東区矢田南5-1-14	(052) 722-7601
北陸支店	〒920-0811	金沢市小坂町北255	(076) 252-9519
関西機電支社	〒531-0076	大阪市北区大淀中1-4-13	(06) 6458-9728
中四国支社	〒732-0802	広島市南区大州4-3-26	(082) 285-2111
四国支店	〒760-0072	高松市花園町1-9-38	(087) 831-3186
九州支社	〒812-0007	福岡市博多区東比恵3-12-16（東比恵スクエアビル）	(092) 483-8208

三菱 FA 検索

www.MitsubishiElectric.co.jp/fa/

メンバー登録無料!

インターネットによる情報サービス「三菱電機FAサイト」

三菱電機FAサイトでは、製品や事例などの技術情報に加え、トレーニングスクール情報や各種お問い合わせ窓口をご提供しています。また、メンバー登録いただくとマニュアルやCADデータ等のダウンロード、eラーニングなどの各種サービスをご利用いただけます。

⚠安全に関するご注意

●正しく安全にお使いいただくため、ご使用の前に必ず「取扱説明書」をお読みください。
●安全のため接続は電気工事電気配線などの専門技術を有する人が行ってください。

K-K06-3-C9176-B 本-1403（MDOC）

この印刷物は、2014年3月の発行です。なお、お断りなしに仕様を変更することがありますのでご了承ください。

2014年3月作成

MITSUBISHI

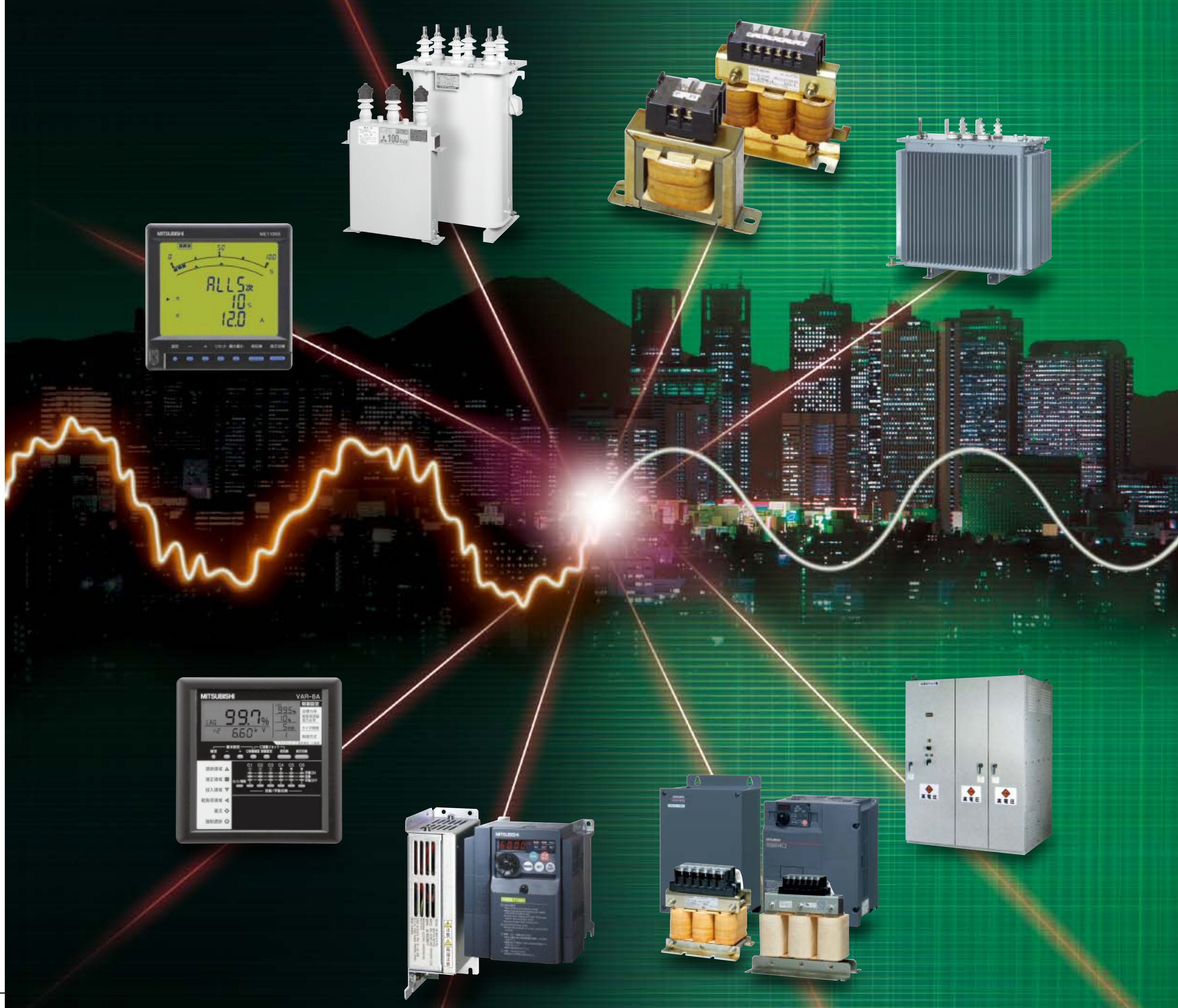
Changes for the Better

家庭から宇宙まで、エコチェンジ。 eco Changes

三菱高調波対策機器

高調波の発生を抑制・監視し

安定した電力供給で設備や機器をしっかりガード！



まえがき

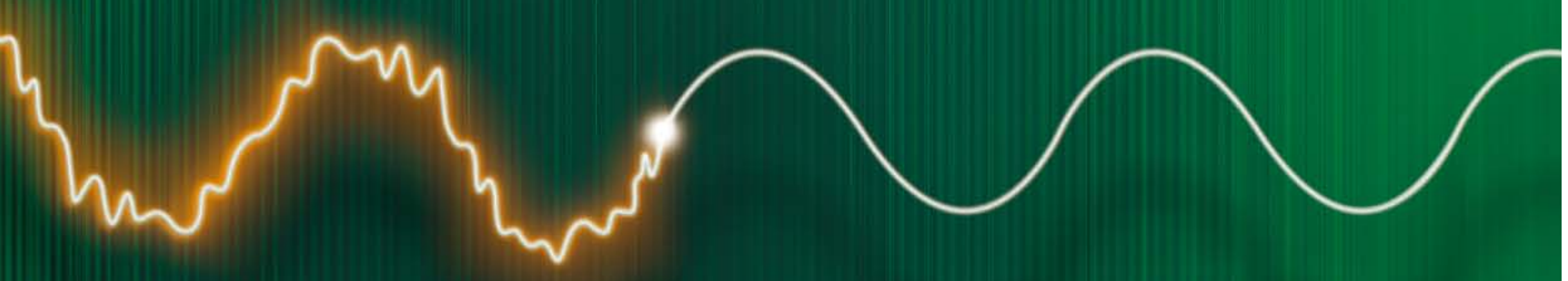
我が国では電力利用基盤強化懇談会（昭和62年5月）において系統の総合電圧ひずみ率と高調波障害発生の関係を考慮して提言された「高調波環境目標レベル」（6.6kV配電系統で5%、特別高圧系統で3%）を維持するよう、高調波の発生者である需要家が高調波電流の流出を抑制するための対策を行う際の技術要件をガイドラインとして定めた。

〈適用範囲〉

1. このガイドラインの適用対象となる需要家は、次のいずれかに該当する需要家（以下「特定需要家」という。）とする。
   （1）6.6kVの系統から受電する需要家であって、その施設する高調波発生機器の種類毎の高調波発生率を考慮した容量（以下「等価容量」という。）の合計が50kVAを超える需要家
   （2）22kV又は33kVの系統から受電する需要家であって、等価容量の合計が300kVAを超える需要家
   （3）66kV以上の系統から受電する需要家であって、等価容量の合計が2,000kVAを超える需要家
2. ①の等価容量を算出する場合に対象とする高調波発生機器は、「日本工業規格JIS C61000-3-2（限度値-高調波電流発生限度値（1相当たりの入力電流が20A以下の機器））」（以下「日本工業規格JIS C61000-3-2」という。）の適用対象となる機器以外の機器とする。
3. このガイドラインは、特定需要家が②に該当する高調波発生機器を新設、増設又は更新する等の場合に適用する。
   なお、②に該当する高調波発生機器を新設、増設又は更新する等によって特定需要家に該当することになる場合においても適用するものとする。

高調波抑制対策技術指針について

「ガイドライン」では、高調波抑制対策の基本的事項を記述されたもので、その必要性の理解を深めるために、
また、実務面で更に理解しやすいようにガイドラインを解説、補完する民間の技術指針として、編集されたものである。
2013年に解り易さの改善、新たな知見、検討結果の反映に関して改訂・制定された。



（参考・引用文献）
「高調波抑制対策技術指針」
JEAG 9702-2013
JESC Z 0002（2013）
発行　一般社団法人 日本電気協会

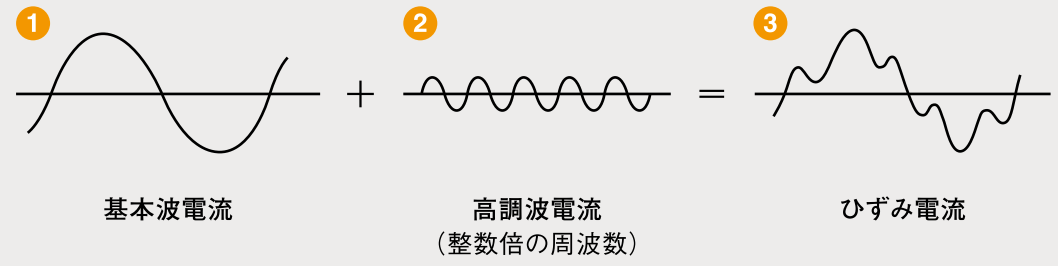
CONTENTS

■ 第1章　高周波とは ………… P2
■ 第2章　高調波抑制対策ガイドラインの概要 ………… P5
■ 対策方法の検討順序 ………… P7
■ 高調波抑制対策機器及び保護・監視機器 ………… P9
1　インバータ力率改善用リアクトル ………… P11
2　高力率コンバータ ………… P12
3　高圧進相コンデンサ設備 ………… P15
4　低圧進相コンデンサ設備 ………… P15・17
5　変圧器の多相化運転 ………… P19
6　受動フィルタ（ACフィルタ） ………… P21
7　能動フィルタ（アクティブフィルタ）………… P22
8　高調波メータリレー ………… P23
9　自動力率調整装置 ………… P24
10　高調波トランスデューサ ………… P25

第1章　高調波とは

1-1　高調波とは

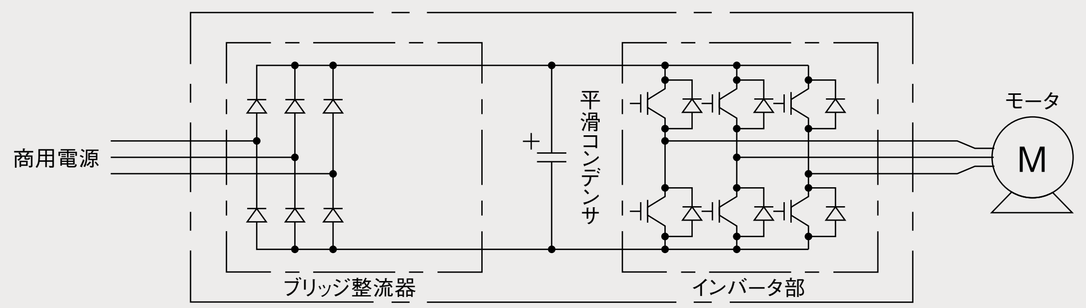
電力会社から供給される商用電源の正弦波を基本波と言い、この基本波の整数倍の周波数を持つ正弦波を高調波と言います。基本波に高調波が加わった電源波形は、ひずみ波形となります（図1参照）。機器の回路に整流回路とコンデンサを利用した平滑回路がある場合、入力電流波形がひずみ、高調波が発生します。



〔図1〕基本波と高調波

1-2　汎用インバータの高調波発生の原理（図2参照）

汎用インバータの電源側から供給された交流電流はブリッジ整流器で整流された後、コンデンサで平滑され、直流となってインバータ部に供給されます。この平滑コンデンサを充電するために、交流入力電流は高調波を含んだひずみ波形となります。このため高調波電流と電源インピーダンスにより高調波電圧が発生し、電圧波形がひずみます。（一般に電源インピーダンスは小さいので、電圧波形のひずみは電流波形のひずみに比較して小さくなります）



〔図2〕インバータの内部回路

1-3　高調波の影響

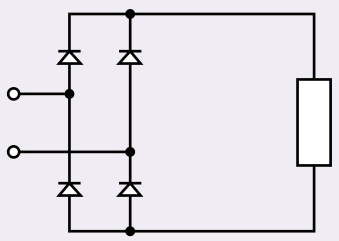
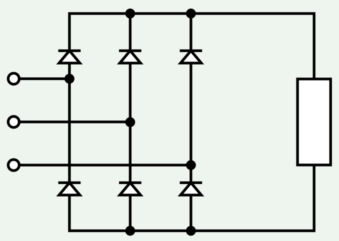
電力半導体応用機器から発生した高調波は、電線を伝わり、他の設備や機器に次の影響を及ぼす場合があります。

1. 高調波電流の流入による異音、振動、焼損等

2. 高調波電圧が加わることによる誤動作等

1-4 高調波発生量について

インバータより発生する高調波発生量は入力のコンバータ部分が単相か三相かで異なる(下図)。
高調波次数は基本的に奇数となる。

回 路 名	基本回路図	高調波次数	高調波発生量
単相ブリッジ		n=4K±1 K=1,2…	Kn×1/n
三相ブリッジ		n=6K±1 K=1,2…	Kn×1/n

Kn:制御遅れ角、転流重なり角などによって決まる係数

1-5 高調波とノイズの違い

高調波と似たものにノイズがあるが、実際には全く異なるものである。その違いを以下にまとめる。

項　目	高 調 波	ノイズ(高周波)
周波数	通常50次以下、3kHz以下 商用周波数の整数倍の周波数を有する正弦波で 商用電源周波数に同期する	約10kHz～5MHzオーダ 電磁ノイズで単発的に発生し商用電源周波数に 同期しない
伝播経路	電力線を伝播する	空気中または電力線を伝播する
定量的把握	理論計算が可能	ランダム発生　定量的把握困難
発生量	負荷容量にほぼ比例	電流変化率による(高速スイッチングほど大)

1-6 高調波発生機器

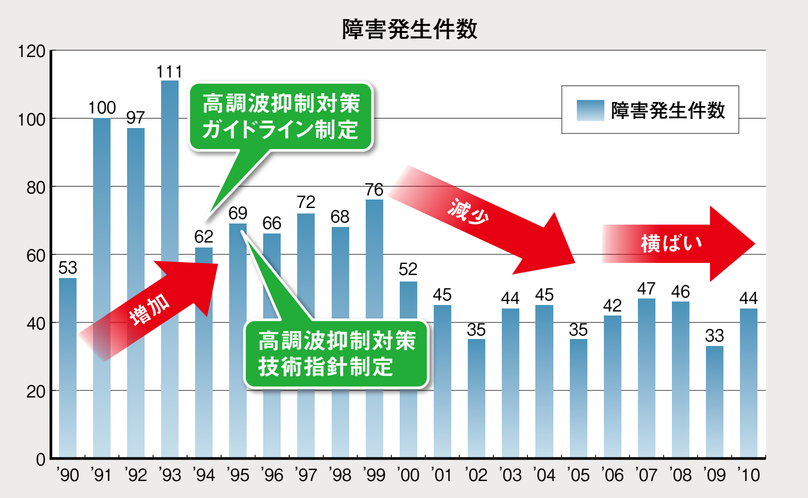
交流を直流に変換して使用される半導体応用機器・装置

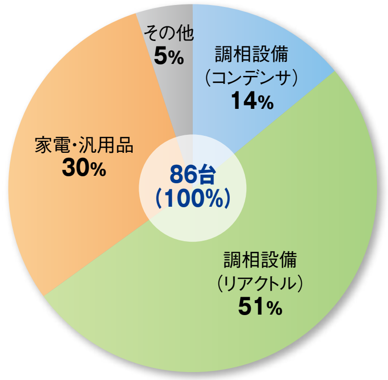
発生機器分類	具体例	主な使用場所
OA・家電機器	テレビ、パソコン、コピー、プリンタ	事務所、一般家庭
空調機器	インバータ空調機、空調設備	事務所、工場、ビル
照明機器	蛍光灯、水銀灯、ナトリウム灯、LED	事務所、一般家庭、劇場
無停電電源	UPS、CVCF、放送・通信設備	銀行、事務所、工場
搬送設備	中・高層エレベータ	ビル
直流モータ	ゴンドラ、リフト、圧延機、クレーン	スキー場、工場
インバータ	輪転機、ファン、ポンプ、エレベータ	工場、ビル
電気炉	アーク炉、高周波誘導炉	製鋼所、鋳造所
VVVF	上下水道ポンプ、清掃工場クレーン	揚水場

1-7 高調波の影響と障害の実態

分　類	対象機器	高調波による影響
電力用機器	コンデンサ、リアクトル	過大電流による過熱・焼損、振動、騒音
	電力ヒューズ	過大電流による溶断、誤作動
	変圧器	過熱、騒音、鉄損・銅損の増大
	誘導電動機	回転数の周期的変動、振動、過熱、損失の増大
	保護継電器	動作値誤差発生、誤作動（静止形:内部フィルタで対応）
	配線用遮断器	動作値誤差大
	電力量計	計測誤差大
電子・家電機器	家電機器	映像のバラツキ、雑音の発生、誤作動、故障
	蛍光灯・水銀灯	安定器・コンデンサの焼損、チラツキ
	コンピュータ	誤作動、暴走、故障
	電子機器	自動制御機械の誤作動
	各種制御機器 (NCマシン、エアコン制御装置)	制御回路の不調による停止

1990年～2010年の日本の高調波障害発生件数





2010年度の機器別障害発生状況

第2章　高調波抑制対策ガイドラインの概要

2-1 基本的な考え方

高調波抑制対策ガイドラインは、高圧又は特別高圧で受電している需要家の高調波流出電流に上限値(表2-2)を設定し、電力系統の高調波電圧歪みを高調波環境目標レベル以下に維持することを目的としている。しかし、高調波発生機器の等価容量が別途定めた限度値以下であれば、当該需要家の高調波流出電流は上限値以下であることと同等であるので、ガイドラインの目的をみたしているとみなされる。

また、家庭用電気機器·汎用品等については、JIS C 61000-3-2(電磁両立性—第3−2部:限度値—高調波電流発生限度値(1相当たりの入力電力が20A以下の機器)が適用され、高調波障害の発生防止が図られている。

さらに、ガイドラインは既設の需要家にさかのぼって適用しないこととなっているが、設備の増設及び更新や契約の変更があった場合、ガイドラインの適用対象となる。

ガイドラインが適用されるとは「需要家から電力系統に流出する高調波電流を計算し、ガイドラインの定めた上限値以下であるか、超過するかを判定し、超過した場合には上限値以下になるような適切な対策を施す」ことを意味している。

表2-1　等価容量の限度値(特定需要家の判定基準)

受電電圧	限度値
6.6kV	50kVA
22／33kV	300kVA
66kV以上	2000kVA

等価容量：需要家が有する高調波発生機器の容量を6パルス変換装置容量に換算した容量

2-2 高調波抑制対策検討フロー

ガイドラインは下記の需要家であって、特定需要家に該当する需要家が適用の対象となっている。

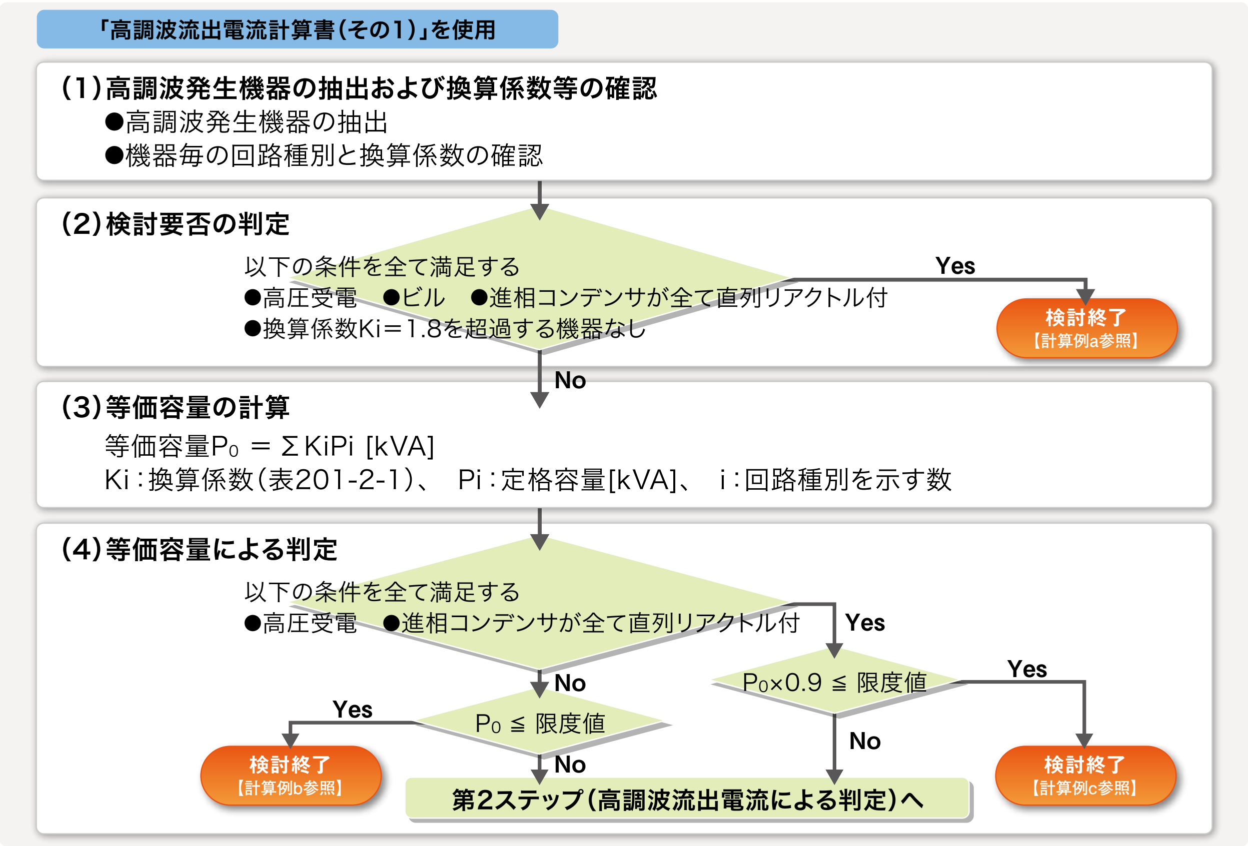
①新規に電力供給契約を締結しようとする需要家

②既存の需要家であって、高調波発生機器を新設·増設または更新しようとする需要家

③既存の需要家であって、契約電力の変更や契約種別の変更をしようとする需要家

これら①~③に該当する需要家でガイドラインの適用対象である場合における抑制検討フローを例として以下に示す。
なお、フロー中における表題や計算例は高調波抑制対策指針のものを指す。

第1ステップ(等価容量による判定)



第2ステップ(高調波流出電流による判定)

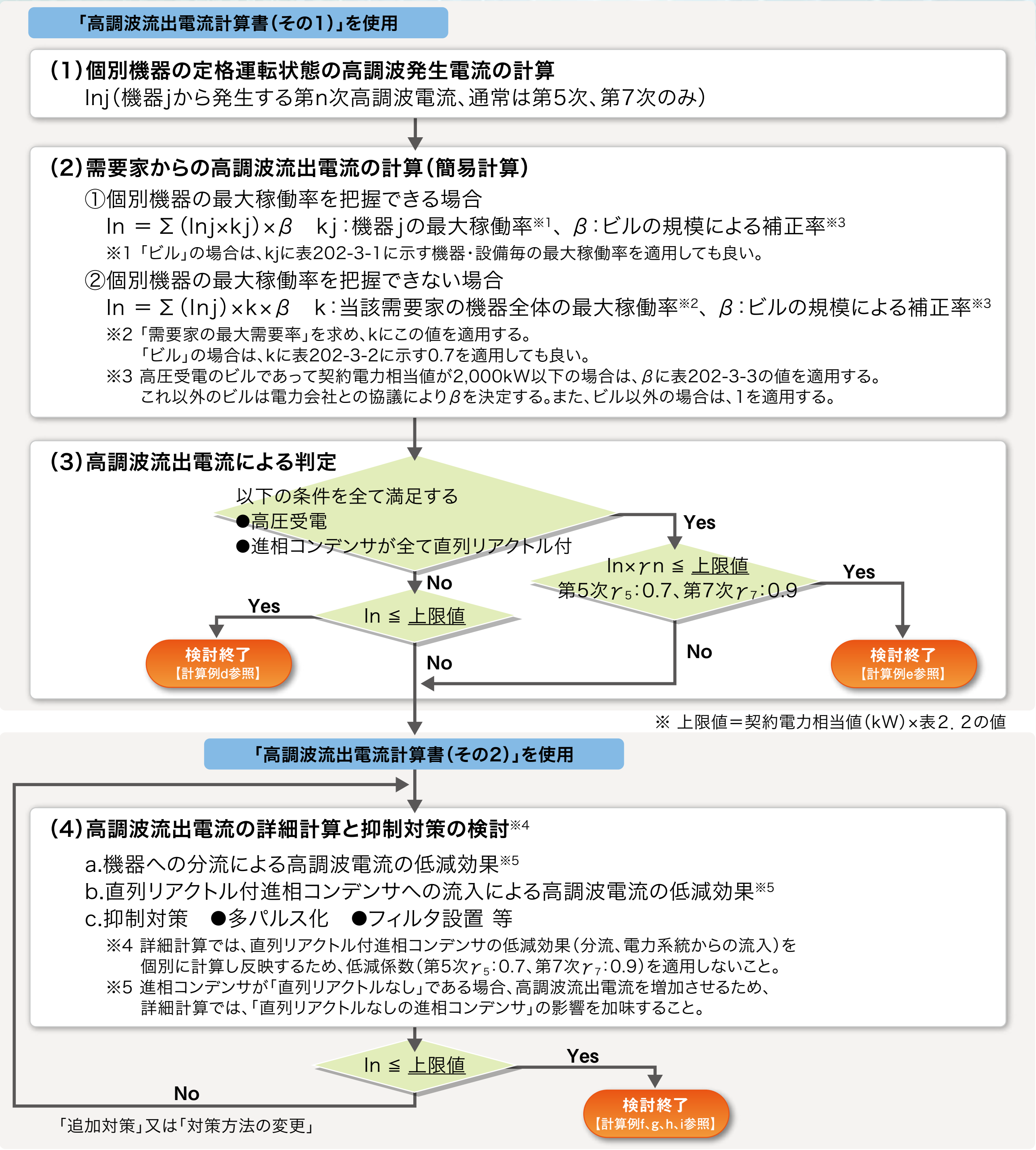


表2-2　契約電力1kW当たりの高調波流出電流上限値(単位:mA/kW)

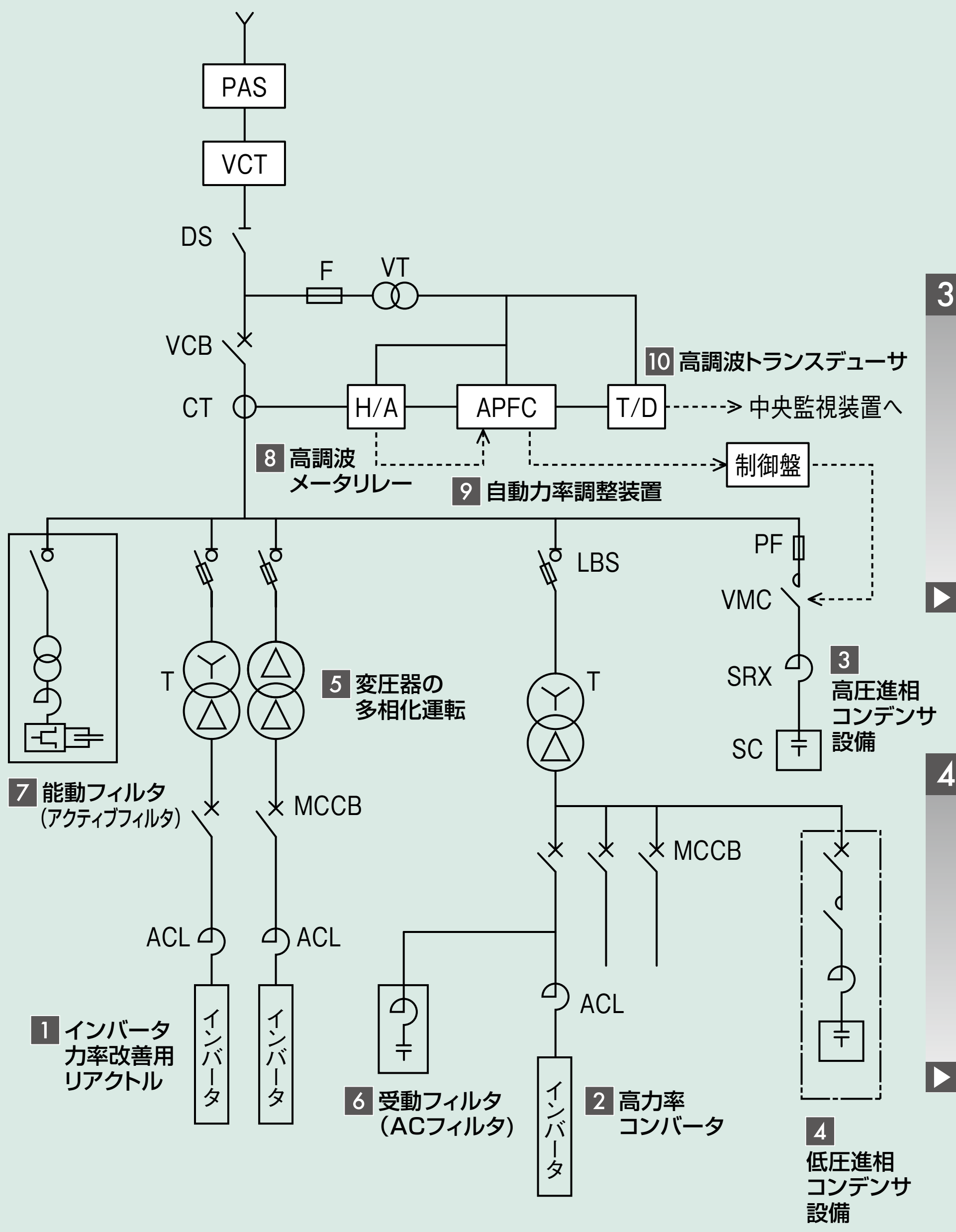
受電電圧	5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次
6.6kV	3.5	2.5	1.6	1.3	1.0	0.9	0.76	0.70
22kV	1.8	1.3	0.82	0.69	0.53	0.47	0.39	0.36
33kV	1.2	0.86	0.55	0.46	0.35	0.32	0.26	0.24
66kV	0.59	0.42	0.27	0.23	0.17	0.16	0.13	0.12
77kV	0.50	0.36	0.23	0.19	0.15	0.13	0.11	0.10

＜参考資料＞
以下の参考資料を三菱電機FAサイト(http://www.mitsubishielectric.co.jp/fa/)よりダウンロードできます。
1. 高調波抑制対策の検討
2. 高調波流出電流計算ファイル(harmonic_100)

対策方法の検討順序

図中の1〜7は対策機器を、8〜10は保護・監視機器を示します。

推奨スケルトン例



3 高圧進相コンデンサ設備

▶ P15-16

4 低圧進相コンデンサ設備

▶ P15-18

関連製品 空調用インバータ

▶ P14

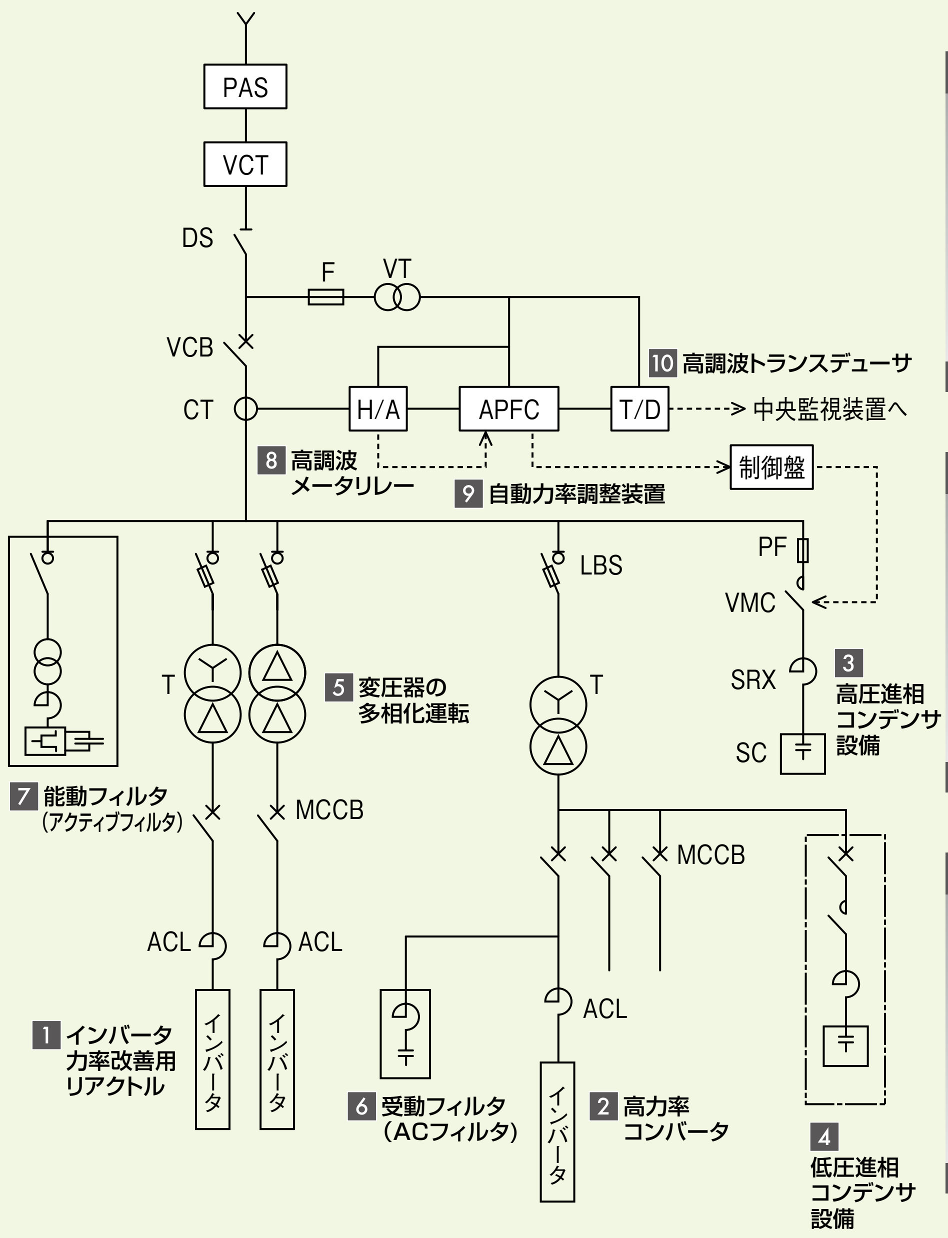
1 インバータ力率改善用リアクトル

▶ P11

2 高力率コンバータ

▶ P12-13

推奨スケルトン例



10 高調波トランスデューサ

▶ P25

8 高調波メータリレー

▶ P23

9 自動力率調整装置

▶ P24

5 変圧器の多相化運転

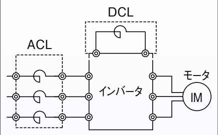
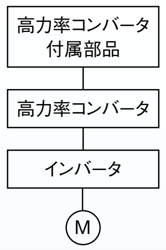
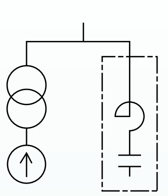
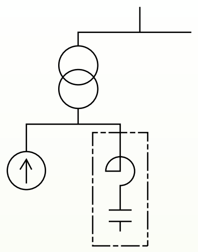
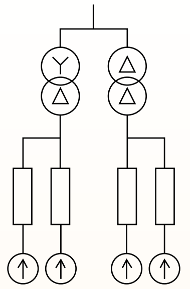
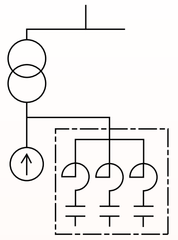
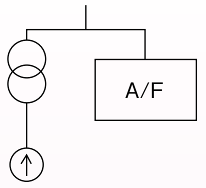
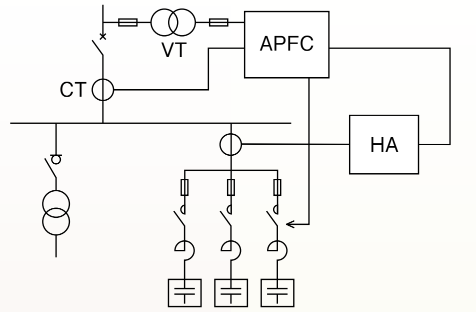
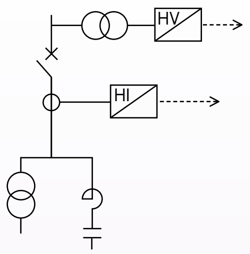
▶ P19-20

6 受動フィルタ(ACフィルタ)

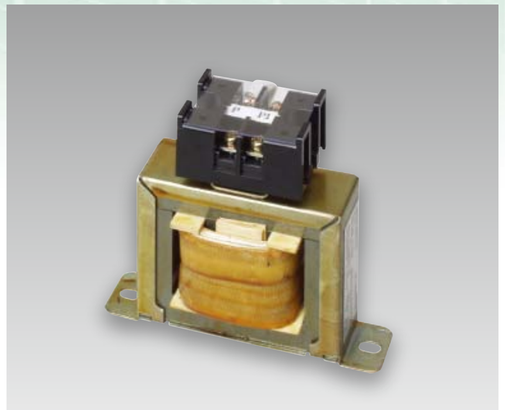
▶ P21

7 能動フィルタ(アクティブフィルタ)

▶ P22

	高調波抑制対策機器								保護・監視機器		
番号	1	2	3	4	5		6	7	8	9	10
名称	インバータ 力率改善用 リアクトル	高力率 コンバータ	高圧進相 コンデンサ設備	低圧進相 コンデンサ設備	変圧器の 多相化運転		受動フィルタ (ACフィルタ)	能動フィルタ (アクティブフィルタ)	高調波 メータリレー	自動力率 調整装置	高調波 トランスデューサ
構成または外観											
目的	力率改善と高調波電流を抑制する。	力率改善と高調波電流を抑制する。	高圧側に設置した力率改善用コンデンサに高調波電流を吸収させる。	低圧側に設置した力率改善用コンデンサに高調波電流を吸収させる。	12パルス効果により高調波電流を抑制する。		機器および装置の高調波フィルタとして適している。	設備全体の高調波対策に適している。	高調波監視および直列リアクトルの被害防止用センサとして使用する。	進相コンデンサ設備の投入量を自動的に制御し、力率の改善を図る。	電力系統の高調波情報を中央監視装置へ送る。
効果	• 高調波電流を約1/2に抑制できる。	• 入力力率をほぼ1に改善でき、電源設備容量を低減できる。 • 高調波電流を大幅に抑制する。	抑制効果は約35～50%程度(コンデンサの容量は変圧器容量の約1/3。負荷率40%)	抑制効果は約50～70%程度(コンデンサの容量は変圧器容量の約1/3。負荷率40%)	• 5次、7次、17次、19次を抑制できる。 • 特に5次、7次は最大約99%と効果は大きい。		• 抑制効果は大きい。 • 5次、7次、11次の3種類の組合わせが標準。	• 抑制効果は大きい。 • 25次以下に対して1台で対応できる。	• 進相コンデンサ設備の直列リアクトルの高調波による過負荷状態を監視できる。 • 高調波歪率を上限監視できる。	• 高調波メータリレーの警報信号で進相コンデンサ設備を遮断し、高調波による直列リアクトルの焼損を防止する。	• 受電点での高調波情報を監視し、高調波による障害を未然に防止する。
適用上の留意点と選定のポイント	• インバータの所定の端子にDCリアクトルまたはACリアクトルあるいは両方を接続する。 • モータの容量に合せて選定する。	• インバータは高力率コンバータ対応 • モータの容量に合せて選定する。	• 配電系統の潜在高調波も考慮して直列リアクトルが過負荷にならないように選定する。 • 条件により抑制効果は異なる。	• 力率が進みすぎの場合、電圧が上昇し他の機器に悪影響を与えるので、自動力率制御を必要とする。 • 条件により抑制効果は異なる。	• 11次、13次、23次、25次の高次では効果がない。 • 変圧器台数が複数の場合に検討。 • 条件により抑制効果は異なる。		• 受動フィルタに過大な高調波電流が流れるとフィルタ自体は過熱される。(過熱防止用センサ内蔵) • 高調波発生機器の停止時は、フィルタを開放する。 • 回路条件の確認が必要である。	• 定格電圧220Vもしくは440V以外は変圧器が必要。 • 高調波電流が過大となってもフィルタ能力以上の制御は行わない。 • 波形全体を補正するので複数の高調波に対しても効果があり、主に設備全体の高調波対策や特別高圧設備用に適している。	• 高調波電圧と電流の2種類の監視方法がある。 • 直列リアクトルの過負荷状態の監視および高調波歪率の上限監視をしてリレー出力する。 • 電圧・電流の基本波、高調波成分等を切替え表示ができる。 • 高調波流入・流出の方向判別はできない。		• 電力系統の高調波電圧、電流の情報を中央監視装置へ送る。 • 高調波電圧、電流を表示させるには受信指示計を必要とする。 • 高調波電流の流入・流出の方向判別はできない。
掲載ページ	11	12～13	15～16	15～18	19～20		21	22	23	24	25

1 インバータ力率改善用DCリアクトル(電源協調用) FR-HEL-(H)□□K



FR-HEL

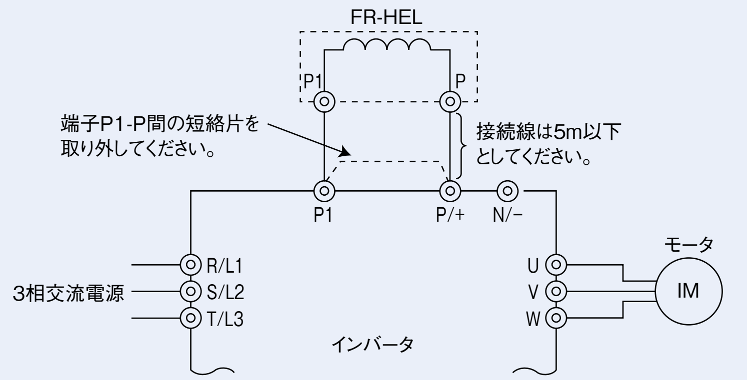
特 長

- インバータの入力電流の波形率を良くし、力率を改善します。
  電源力率※1は約93%(94.4%※2)になります。
- 入力側電流に含まれる高調波成分を低減します(K33=1.8になります)。
- 適用するモータ容量に合せて選定します。
  (インバータ容量がモータ容量より大きい場合は、モータ容量に合せて選定します。)

※1 力率は、電源インピーダンスを1%と考えたときの値です。電源容量、電源インピーダンスによって数値は変化します。
負荷は、JEM-TR201に規定の基本波電流を100%としています。0.4kW未満のモータの場合は、力率改善効果が若干下回ります。

※2 力率改善効果は、約93%(94.4% 国土交通省監修の公共建築工事標準仕様書(電気設備工事編)平成25年版に基づき基本波の力率を1として計算した場合)です。

<結線図>



インバータ力率改善用ACリアクトル(電源協調用) FR-HAL-(H)□□K

FR-HAL

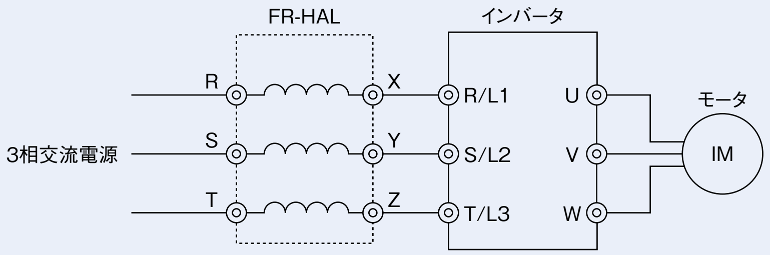
特 長

- インバータの入力電流の波形率を良くし、力率を改善します。
  電源力率※1は約88%(92.3%※2)になります。
- 入力側電流に含まれる高調波成分を低減します(K32=1.8になります)。
- 適用するモータ容量に合せて選定します。
  (インバータ容量がモータ容量より大きい場合は、モータ容量に合せて選定します。)

※1 力率は、電源インピーダンスを1%と考えたときの値です。電源容量、電源インピーダンスによって数値は変化します。
負荷は、JEM-TR201に規定の基本波電流を100%としています。0.4kW未満のモータの場合は、力率改善効果が若干下回ります。

※2 力率改善効果は、約88%(92.3% 国土交通省監修の公共建築工事標準仕様書(電気設備工事編)平成25年版に基づき基本波の力率を1として計算した場合)です。

<結線図>



2 高力率コンバータ FREQROL-HC2

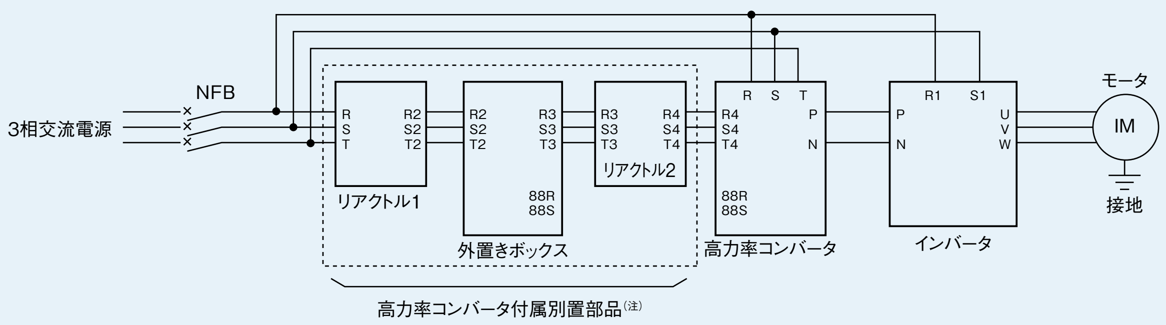
FR-HC2-7.5K

電源入力波形が正弦波となるようコンバータ部分をスイッチングすることによって、電源へ流出する高調波を大幅に抑制します。

特 長

- 組合せて使用するインバータの「特定需要家 高調波抑制対策ガイドライン」の等価容量換算係数を回路分類5の自励式三相ブリッジK5=0として扱うことができます。
- 電源回生機能を標準装備しているので、大きな制動能力が得られます。
  (100%トルク連続、最大150%トルク60sの回生が可能)
- 入力力率をほぼ1(*)に改善できるため、電源設備容量を低減することができます。
  (*)負荷率100%の場合
  接続されるインバータ容量の合計が高力率コンバータの半分以下の場合、共通コンバータおよび回生コンバータとしては使用可能ですが、電源高調波抑制効果は低減します。
- 1台の高力率コンバータに、最大10台のインバータを接続することができます。
  回生運転時のエネルギーを他のインバータで流用できるため、省エネ効果が期待できます。

<結線図>



(注) 高力率コンバータ本体と、標準付属の外置きボックス、リアクトル1、リアクトル2を組み合わせて使用します。
400Vクラス280K以上は外置きボックスはありません。(周辺機器を別々に提供します。)

■個別仕様

●200V

形名　FR-HC2-□K	7.5	15	30	55	75
適用インバータ容量（kW）	7.5	15	30	55	75
定格出力容量（kW）※3	10.7	19.8	38	71	92
定格電圧（V）	3相 200V～220V 50Hz/200V～230V 60Hz ※2				
定格電流（A）	33	61	115	215	278
過負荷電流定格※5	150% 60s				
電源電圧許容変動	170V～242V 50Hz 170V～253V 60Hz				170V～230V 50Hz/60Hz
電源周波数許容変動	±5%				
入力力率	0.99以上（負荷率100%の場合）				
電源設備容量（kVA）	14	25	47	88	110
本体保護構造※6	閉鎖型（IP20）※7		開放型（IP00）		
冷却方式	強制風冷				
概略質量（kg）※8	7	12	24	39	53

●400V

形名　FR-HC2-H□K※1	7.5	15	30	55	75	110	160	220	280	400	560
適用インバータ容量（kW）	7.5	15	30	55	75	110	160	220	280	400	560
定格出力容量（kW）※3	11.0	20.2	37	73	92	135	192	264	336	476	660
定格電圧（V）※4	3相 380V～460V 50Hz/60Hz ※2										
定格電流（A）	17	31	57	110	139	203	290	397	506	716	993
過負荷電流定格※5	150% 60s										
電源電圧許容変動	323V～506V 50/60Hz				323V～460V 50/60Hz						
電源周波数許容変動	±5%										
入力力率	0.99以上（負荷率100%の場合）										
電源設備容量（kVA）	14	26	47	90	113	165	235	322	410	580	804
本体保護構造※6	閉鎖型（IP20）※7	開放型（IP00）									
冷却方式	強制風冷										
概略質量（kg）※8	9	9	26	43	37	56	120	120	160	250	250

※1　400Vクラスは、形名にHが付きます。
※2　許容電圧不平衡率は3%以内です。（不平衡率＝（最大線間電圧－3線間平均電圧）/3線間平均電圧×100）
※3　入力電圧AC200V（400Vクラスは400V）時の直流出力容量です。
※4　入力電圧に応じて、MC電源用降圧トランスのタップを切り換えてください。（取扱説明書参照）
※5　過負荷電流定格の%値は高力率コンバータの定格入力電流に対する比率を示します。
繰り返し使用する場合は、高力率コンバータおよびインバータが100%負荷時の温度以下に復帰するまで待つ必要があります。
※6　FR-DU07-CNVはIP40（PUコネクタ部は除く）、外置きボックス（220K以下）とリアクトルは容量によらずIP00となります。
※7　高力率コンバータ表面カバーのツメを切り取って内蔵オプションを装着する場合、開放型（IP00）となります。
※8　FR-HC2本体のみの質量です。

関連製品　空調用インバータ　FREQROL-F700PJ

フィルタパック付きタイプ

特 長

- 空調用途に不可欠な力率改善DCリアクトル、零相リアクトル（ラインノイズフィルタ）と容量性フィルタ（ラジオノイズフィルタ）を1つのユニットにした“フィルタパック付き（FR-F7□0PJ-□F）」”も用意しました。フィルタパック付とすることにより、高調波抑制対策検討時における換算係数Kiを3.4から1.8と小さくできます。
- フィルタパックを接続することで、省スペース、省配線で高調波抑制対策ガイドラインに適合し、国土交通省監修の公共建築工事標準仕様書（電気設備工事編）および公共建築工事標準仕様書（機械設備工事編）（平成25年版）に対応できます。
- 汎用モータとIPMモータのどちらも運転可能で、設定1つで汎用モータからIPMモータへ切替ができます。IPMモータはMM-EF及びMM-EFSに対応いたします。（MM-EFSは2012年10月生産分より対応）

形　式

F R - F 7 **4** 0 P J - **3.7K** □

記 号	電圧クラス
2	200Vクラス
4	400Vクラス

記 号	インバータ容量
0.4K～15K	容量（kW）を表す

記 号	フィルタパック
なし	無
F	有*

インバータタイプ	インバータ容量
FR-F720PJ	0.4kW～15kW
FR-F740PJ	0.4kW～15kW

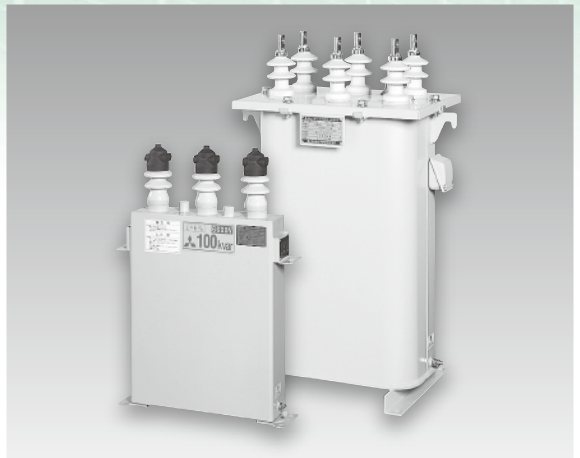
*フィルタパック有タイプは、インバータとフィルタパックを同梱しています。
製品の形名表示としては、インバータには「FR-F7□0PJ-□K」、フィルタパックには「FR-BFP2-□K」をそれぞれ表示しています。

■共通仕様

制御方式		Soft-PWM制御/高キャリア周波数PWM制御 （V/F制御、汎用磁束ベクトル制御、最適励磁制御、IPMモータ制御を選択可能）
始動トルク	汎用モータ制御	汎用磁束ベクトル制御、すべり補正設定時:120%（1Hz時）
	IPMモータ制御	50%
出力周波数範囲	汎用モータ制御	0.2～400Hz
	IPMモータ制御	MM-EF:0～135Hz、MM-EFS:0～112.5Hz
回生制動トルク	汎用モータ制御	15%※1
	IPMモータ制御	5%（1.5kW以下は10%）※1
加速・減速時間設定		0.1～3600s（最大2種類の加速・減速個別設定可能）
多段速		15速
速度指令		DC0～5V、DC0～10V、4～20mA、Mダイヤルによるデジタル入力 操作パネル、パラメータユニットによるデジタル設定
異常出力		1c接点（AC230V 0.3A、DC30V 0.3A）、オープンコレクタ出力
出力信号		インバータ運転中、周波数到達、周波数検出、出力電流検出、運転準備完了、過負荷警報、異常出力、 軽故障などによりオープンコレクタ出力1種類、接点出力（1c接点）1種類選択可能
モニタ機能		出力周波数モータ電流（定常またはピーク値）、出力電圧、周波数設定値、コンバータ出力電圧、回生ブレーキ使用率 出力電力などより1種類選択可能。パルス列出力（1440パルス/s 1mA）
瞬停再始動		有り（減電圧方式）周波数サーチ有無選択可能
通信機能		RS-485標準対応（Modbus-RTU）

※1 回生制動トルクの大きさは、モータ単位で定格回転速度より最短で減速した時の短時間平均トルク（モータ損失によって変化）を示しており、連続回生トルクではありません。
定格回転速度を超えた回転速度からの減速は、平均減速トルクの値が低下します。回生エネルギーが大きいときは、オプションのブレーキユニットを使用してください。

3 4 高圧・低圧進相コンデンサ設備

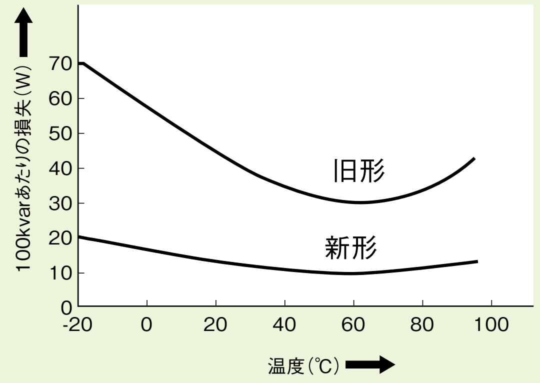


内部誘電体を絶縁耐力に優れた、低損失のプラスチックフィルムのみで構成するとともに、コンデンサ電極構造を独自の構造とすることにより、低損失の実現（従来品の約1/3：当社比）と大幅な耐電流性能の向上をはかりました。

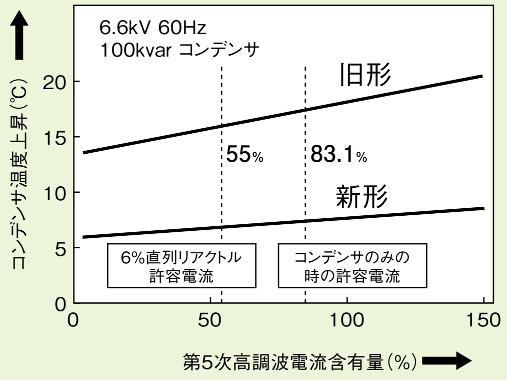
特 長

- **超低損失の省エネタイプです。**
  誘導体のオールプラスチックフィルム化と独自の電極構造の採用により、コンデンサ自体の損失を当社従来品の約1/3まで低減しました。この結果コンデンサの運転経費が大幅に節減されます。
- **高調波に対して熱的裕度ができました。**
  低損失のため、温度上昇が大幅に低くなり、（従来の1/2以下：当社比）高調波電流の流入などによる過負荷に対して熱的裕度が生まれました。
- **耐電流性能が向上しました。**
  コンデンサの引出し電極を独自の無誘導構造とすることにより、コンデンサ開閉時の突入電流などに対する耐電流性能が大幅に向上しました。
- **信頼性に優れています。**
  誘電体に電気性能に優れたポリプロピレンフィルムを使用することにより、絶縁耐力と信頼性の向上をはかりました。
- **150kvar 以上は保護検出器（LC）付です。**
  コンデンサとは独立した機構のため、油漏れの心配がなく点検が簡単な構造ですから信頼性が高く、取付けが簡単です。

損失ー温度特性



温度上昇ー高調波電流含有量特性



販売者：三菱電機株式会社
製造者：株式会社指月電機製作所

■三菱進相コンデンサ、直列リアクトル類機種一覧表

機種		電圧	容量（kvar）
進相コンデンサ	油入	400V, 415V, 440V, 460V（L=6%）	5.32, 7.98, 10.6, 16.0, 21.3, 26.6, 31.9, 53.2, 79.8, 106
		400V, 415V, 440V, 460V（L=13%）	5.75, 8.62, 11.5, 17.2, 23.0, 28.7, 34.5, 57.5, 86.2, 115
		3.3kV, 6.6kV（L=6%）	10.6/12.8, 16.0/19.1, 21.3/25.5, 26.6/31.9, 31.9/38.3, 53.2, 79.8, 106, 160, 213, 266, 319, 426, 532
		3.3kV, 6.6kV（L=13%）	11.5/13.8, 17.2/20.7, 23.0/27.6, 28.7/34.5, 34.5/41.4, 57.5, 86.2, 115, 172, 230, 287, 345, 460, 575
	ガス封入	400V, 415V, 440V（L=6%）	21.3, 31.9, 53.2, 79.8, 106
		400V, 415V, 440V（L=13%）	23.0, 34.5, 57.5, 86.2, 115
		3.3kV, 6.6kV（L=6%）	10.6/12.8, 16.0/19.1, 21.3/25.5, 26.6/31.9, 31.9/38.3, 53.2, 79.8, 106, 160, 213, 266, 319
		3.3kV, 6.6kV（L=13%）	11.5/13.8, 17.2/20.7, 23.0/27.6, 28.7/34.5, 34.5/41.4, 57.5, 86.2, 115, 172, 230, 287, 345
直列リアクトル	油入	3.3kV, 6.6kV（L=6%）	0.638, 0.766, 0.957, 1.15, 1.28, 1.53, 1.60, 1.91, 2.30 3.19, 4.79, 6.38, 9.57, 12.8, 16.0, 19.1, 25.5, 31.9, 38.3, 44.7, 47.9, 51.1, 57.4, 63.8
		3.3kV, 6.6kV（L=13%）	1.49, 1.79, 2.24, 2.69, 2.99, 3.59, 3.74, 4.48, 5.38, 7.47, 11.2, 14.9, 22.4, 29.9, 37.4, 44.8, 59.8, 74.7
	モールド	3.3kV, 6.6kV（L=6%）	0.638, 0.766, 0.957, 1.15, 1.28, 1.53, 1.60, 1.91, 2.30 3.19, 4.79, 6.38, 9.57, 12.8, 16.0, 19.1, 25.5, 31.9, 38.3, 44.7, 47.9, 51.1, 57.4, 63.8
		3.3kV, 6.6kV（L=13%）	1.49, 1.79, 2.24, 2.69, 2.99, 3.59, 3.74, 4.48, 5.38, 7.47, 11.2, 14.9, 22.4, 29.9, 37.4, 44.8, 59.8, 74.7
	乾式H種	380V, 400V, 415V, 420V, 440V, 460V, 550V, 600V（L=6%）	0.638, 0.766, 0.957, 1.15, 1.28, 1.53, 1.60, 1.91, 2.30 3.19, 4.79, 6.38, 9.57, 12.8, 16.0, 19.1
		380V, 400V, 415V, 420V, 440V, 460V, 550V, 600V（L=13%）	1.49, 1.79, 2.24, 2.69, 2.99, 3.59, 3.74, 4.48, 5.38, 7.47, 11.2, 14.9, 22.4, 29.9, 37.4, 44.8
コンデンサ設備（KLB-SB）	SC 6%リアクトル VMC	3.3kV, 6.6kV	100, 150, 200, 250, 300, 400, 500, 600, 750, 800, 900, 1000

4 低圧進相コンデンサ設備　MG-PAC

特 長

- **高調波耐量の強化**
  高調波耐量を増大させた I_5=55%直列リアクトルを採用しています。
- **オイルレスタイプ**
  装置内に絶縁油を使用しておらず、安全性に優れています。
- **超小型化**
  薄型配電盤(FF盤奥行700mm)に収納できます。
- **標準ユニット化**
  15,25,50kvarを標準ユニットとし、15～150kvar(組合せにより300kvarまで可)まで構成できます。

■仕様

形　　式	MG-PAC
使用場所	盤内収納専用
定格電圧	220V
相　　数	3相
制御方式	無効電力検出方式

保護	装　　置	配線用遮断器
	コンデンサ	保安機構内蔵
	リアクトル	温度センサ
周囲温度		−5℃～+45℃
塗 装 色		マンセル5Y7/1(半ツヤ)

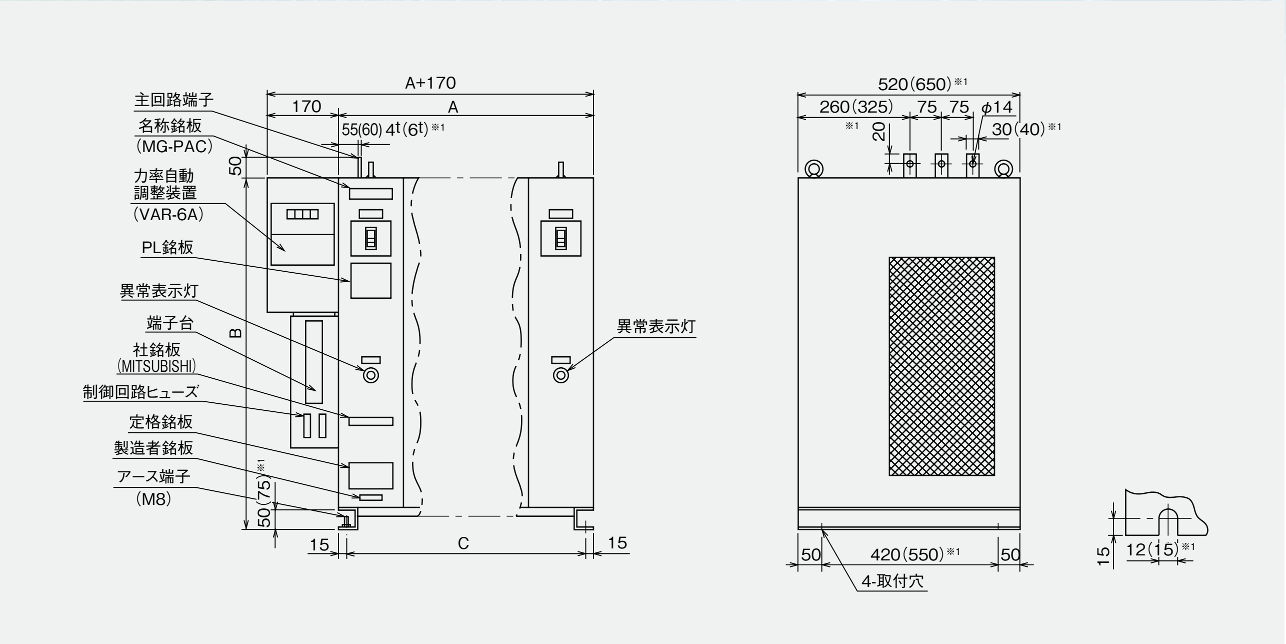
■MG-PACによる高調波電流低減効果

配電用変圧器とMG-PACの代表的組合せによる高調波電流の配電系統への流出量(分流効果分)は下表の値に低減されます。
(流出量は、当社製油入標準変圧器の平均的な%Zで計算しております。)

3φTr(kVA)	SC(kvar)	5次	7次	11次	13次	17次	19次	23次	25次
50	15	0.749	0.855	0.885	0.890	0.894	0.895	0.897	0.897
75	25	0.702	0.823	0.859	0.864	0.869	0.871	0.872	0.873
100	30	0.722	0.837	0.870	0.875	0.880	0.881	0.883	0.883
150	50	0.697	0.820	0.856	0.861	0.867	0.868	0.870	0.870
200	75	0.629	0.771	0.815	0.821	0.828	0.829	0.832	0.832
300	100	0.638	0.777	0.820	0.826	0.833	0.834	0.836	0.837
500	150	0.589	0.739	0.788	0.795	0.802	0.804	0.806	0.807

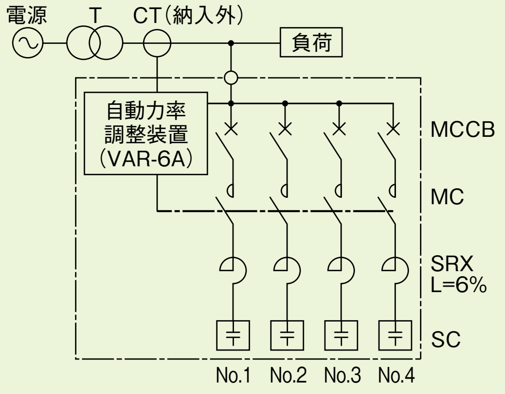
販売者:三菱電機株式会社
製造者:株式会社指月電機製作所

■外形寸法図



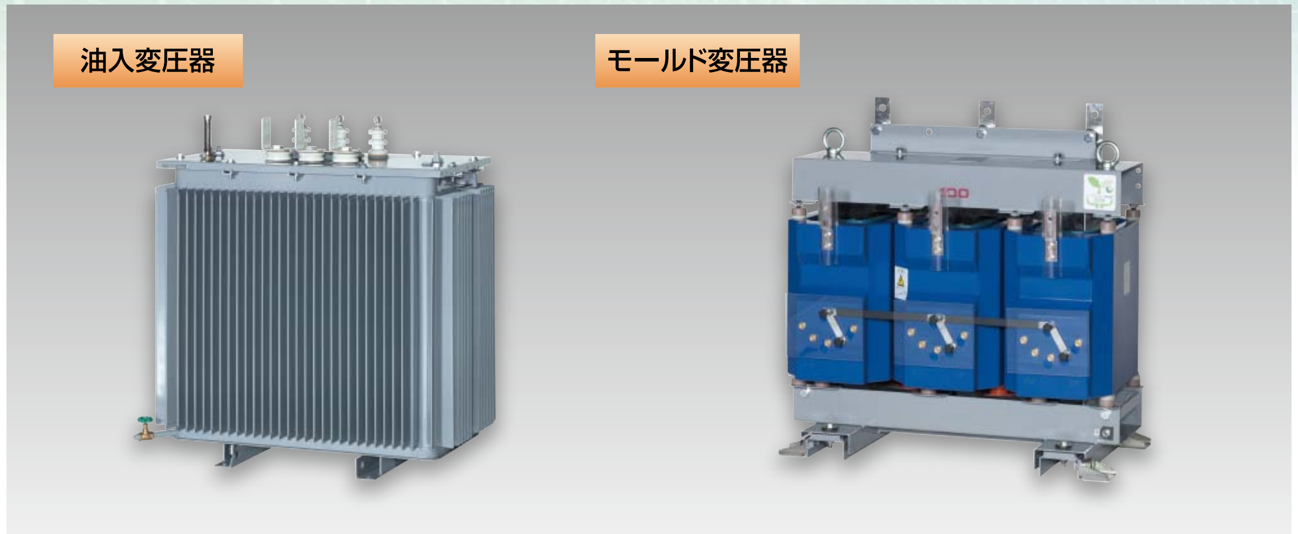
※1　(　)内数字は 50kvar×3, 5, 6群の容量構成時の寸法です。

<結線図>
(例:4群の場合)



受電用変圧器容量(kVA)	周波数(Hz)	定格容量(kvar)	容量構成	定格電流(A)	寸法(mm)			概略重量(kg)
					A	B	C	
50	50	15	15kvar×1群	39.4	150	850	120	65
	60							
75	50	25	25kvar×1群	65.6	150	850	120	70
	60							
100	50	30	15kvar×2群	78.7	300	850	270	110
	60							
150	50	50	25kvar×2群	131	300	850	270	120
	60							
200	50	75	25kvar×3群	197	450	850	420	170
	60							
300	50	100	25kvar×4群	262	600	850	570	220
	60							
500	50	150	50kvar×3群	394	600	1175	570	350
	60							

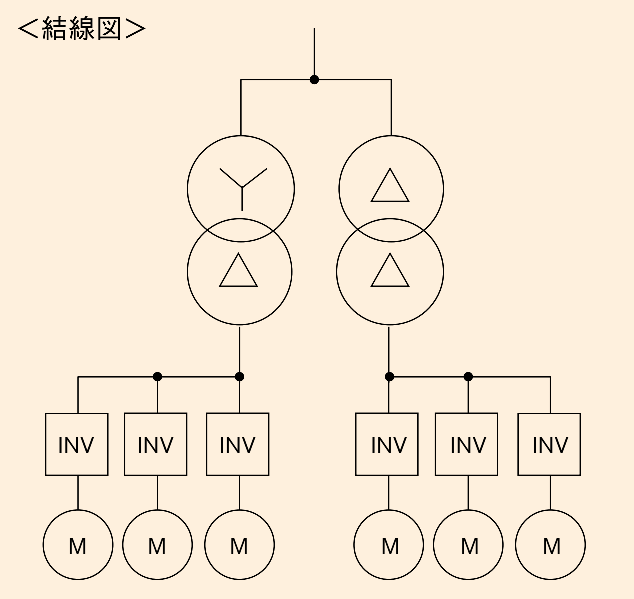
5 変圧器の多相化運転



特 長

- 変圧器2台をY-ΔとΔ-Δ結線のような組合せで使用すると、12パルス化を実現し高調波流出電流が抑制できます。
- 各変圧器の負荷の高調波発生機器の種類及び容量が同じであることが理想的ですが、容量が異なる場合でも小さい容量の機器相当分まで高調波流出電流を抑制できます。
- 2種類の結線の変圧器のうち、納期、コストなどを総合的に考慮した場合、一方の変圧器は標準仕様を選定するのが有利です。トップランナー変圧器の使用により省エネ化も実現します。

<注意>
負荷が高調波を発生する機器の場合、定格以下であっても変圧器の温度上昇が規定値を超えることがあります。
高調波含有量に応じた変圧器の容量を選定ください。



■仕様

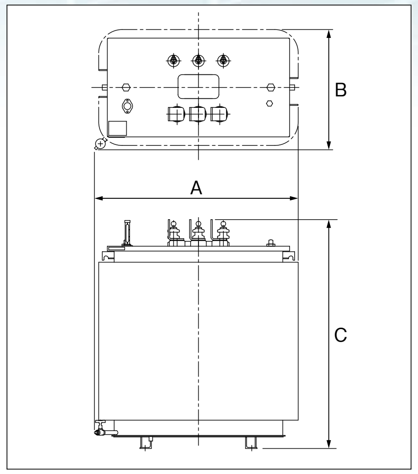
	トップランナー油入変圧器 Rシリーズ		トップランナーモールド変圧器 Rシリーズ	
	標準変圧器	組合せ用変圧器	標準変圧器	組合せ用変圧器
形式	耐熱クラスA　油入自冷式　屋外用		耐熱クラスF　乾式自冷式　屋内用	
定格事項	連続定格			
温度上昇限度	油　60K　巻線　65K		95K	
適用規格	JIS C 4304:2013	JEM 1500-2012 JEC-2200-1995(準用) JIS C 4304:2013(準用)	JIS C 4306:2013	JEM 1501-2012 JEC-2200-1995(準用) JIS C 4306:2013(準用)
形名(三相)	RA-3R		CV-3R	

相	機種	容量 (kVA)	周波数 (Hz)	定格電圧 (V)		結線
				一次電圧	二次電圧	
三相	標準変圧器	75, 100, 150, 200, 300, 500	50又は60	F6750-R6600-F6450-F6300-6150	210	Yd1 (Y-Δ)
	組合せ用 変圧器					Dd0 (Δ-Δ)

■外形寸法

<油入変圧器Rシリーズ　三相 電圧:6.6kV/210Vの場合>

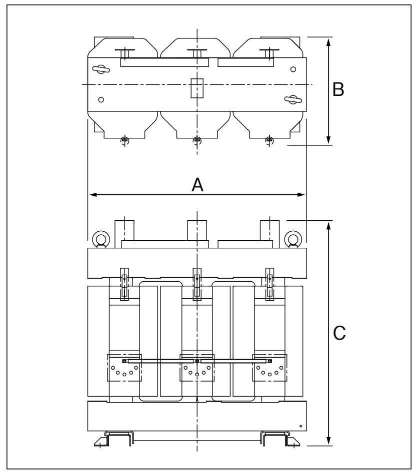
容量 (kVA/台)	周波数 (Hz)	寸法 (mm) A	B	C	総質量 (kg)
75	50	790	505	915	380
	60				375
100	50	820	510	1010	490
	60				485
150	50	835	565	1010	660
	60				655
200	50	905	580	1060	825
	60				820
300	50	985	625	1135	1030
	60				1020
500	50	1150	680	1290	1530
	60				1520



油入変圧器Rシリーズの標準変圧器(Y-Δ結線)と組合せ用変圧器(Δ-Δ結線)は、同一の寸法・総質量となります。

<モールド変圧器Rシリーズ　三相 電圧:6.6kV/210Vの場合>

容量 (kVA/台)	周波数 (Hz)	寸法 (mm) A	B	C	総質量 (kg)
75	50	730	430	715	380
	60		415		350
100	50	760	440	785	420
	60		420		360
150	50	860	485	865	600
	60		460		510
200	50	910	505	940	760
	60		485		650
300	50	920	550	1035	1000
	60		515		870
500	50	1150	570	1185	1530
	60	1120	560	1155	1290



モールド変圧器Rシリーズの組合せ用変圧器(Δ-Δ結線)は、寸法・総質量が標準変圧器(Y-Δ結線)と異なる場合がございます。組合せ用変圧器については別途ご照会ください。

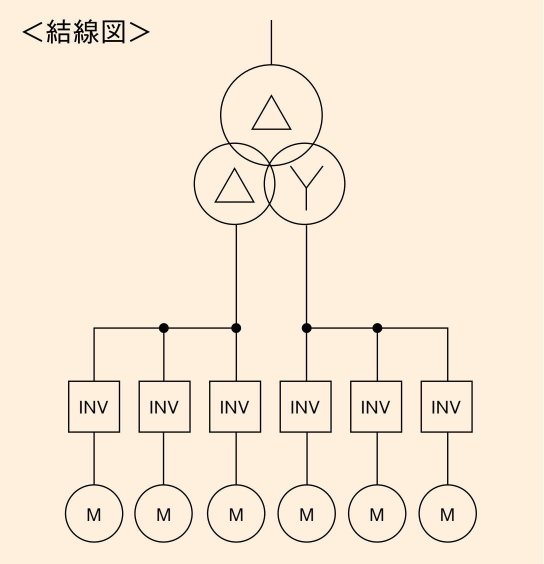
参　考

3巻線変圧器

●3巻線変圧器は、右図のような結線を持ち、2台組合せと同様の高調波流出電流抑制に効果がある変圧器です。
●特殊仕様となるため、トップランナー変圧器ではありません。(特定機器対象外機種)

Kファクター変圧器

●負荷に高調波電流が含まれると、基本周波数のみの同じ負荷電流に対し、変圧器の温度が上昇するため、通常の変圧器を低減容量で使用するか、高調波対策をした変圧器を使用します。
高調波に関し、変圧器の定格周波数の電流成分を基準として高調波の影響を定量化したものがKファクターであり、その電流に耐える変圧器がKファクター変圧器です。



6 受動フィルタ（ACフィルタ） MHシリーズ

特 長

- **高調波抑制効果**
  高圧用においては限流リアクトルを標準装備しているので、電源条件の影響を受けにくく、しかも大きな抑制効果が得られます。
- **省スペース**
  開閉器、コンデンサ、リアクトル、保護装置、構成部品一式を盤内に収納、省スペース化が図れます。
- **豊富な機種**
  数多くの設置実績によって培われた、低圧から高圧までの幅広い製品のバリエーションがあります。
- **システマチックな提案**
  お客様の電源条件に合わせたソフト、ハードを設計検討し、システムとして提案します。

■機能

●高調波抑制
流出高調波電流を抑制し、高調波抑制対策ガイドラインの流出高調波電流上限値をクリアーさせることができます。

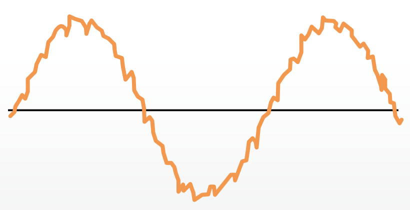
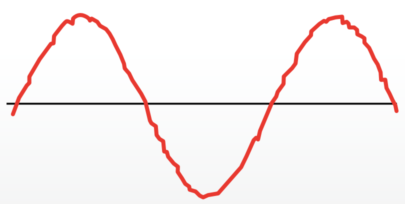
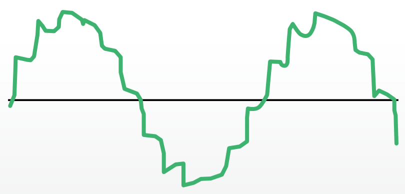
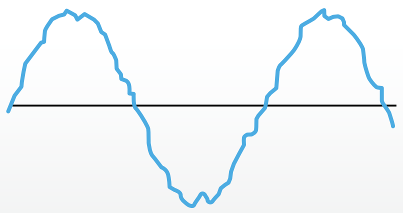
●力率改善
基本波周波数（５０，６０Hz）では、進相用コンデンサと同様の動きをするので、力率を改善します。

●電圧降下の改善
電源の定常的な電圧降下を改善します。

■仕様

形　　式	MH-B
回路電圧	6600V,3300V,420/440V,210/220V
相　　数	3相
周 波 数	50Hz, 60Hz
次　　数	第5次　第7次　第11次
直列リアクトル	4.00%　2.04%　0.826%
限流リアクトル（高圧用）	リアクタンス4%（通過容量ベース）
適用変換器	三相ブリッジ（6パルス）

コンテナクレーン高調波対策実施例<12パルス変換器高圧側>

	交換フィルタなし	交換フィルタあり	規制値
電圧波形	総合電圧歪率　7.2% 	総合電圧歪率　1.5% 	総合電圧歪率 5%以下
電流波形	高調波電流含有率　11% 	高調波電流含有率　4% 	－

販売者：三菱電機株式会社
製造者：株式会社指月電機製作所

7 能動フィルタ（アクティブフィルタ）

波形全体を補正していますので、複数の高調波に対しても効果があり、主に、設備全体の高調波対策や、特別高圧設備用に適しています。

特 長

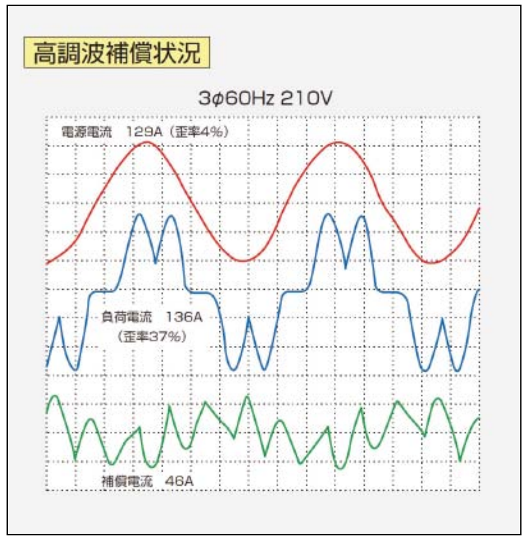
- **省スペース**
  従来品に対して床面積、体積を低減。
- **低損失**
  従来品に対して定格運転時の発生損失を低減。
- **低保守コスト**
  長寿命ファンの採用、交換ユニットの軽量化、故障履歴のLCD表示などにより保守コストを低減。
- **高補償率**
  電源周波数の変動に対しても補償率が低下せず安定した高調波抑制機能が確保できます。
- **電流制限機能**
  負荷より過大な高調波電流が発生した場合、アクティブフィルタの出力電流を定格内に制限しながら運転を継続することができます。

■仕様

補償容量（kVA）	10, 20, 30, 50, 75, 100, 150, 200, 300, 400, 500
電　　　　圧	200/220V±10%　400/440V±10%
基 本 周 波 数	50Hz 又は 60Hz±5%（周波数変動に追従制御）
相　　　　数	三相3線
補償高調波次数	2次～25次
高 調 波 補 償 率	85%以上（注2）
設　置　場　所	屋内（屋外用も製作致します）
周　囲　温　度	－5℃～＋40℃
相　対　湿　度	45～85%
騒　　　　音	70dB以下
絶　縁　耐　圧	主回路 AC1500V（200V用）1分間、 AC2000V（400V用）1分間、 制御回路（個別仕様書参照）
絶　縁　抵　抗	主回路5MΩ以上（DC500V絶縁抵抗計にて） 制御回路（個別仕様参照）
標 準 塗 装 色	マンセル5Y7/1（半ツヤ）（標準外の場合はご指定下さい）

（注1）この製品については別途ご照会ください。
（注2）高調波抑制対策ガイドライン回路種別 K11 又は K32～K34 対象負荷を定格補償時。

高調波補償動作波形実例



※この製品は株式会社指月電機製作所にて販売・製造しております。

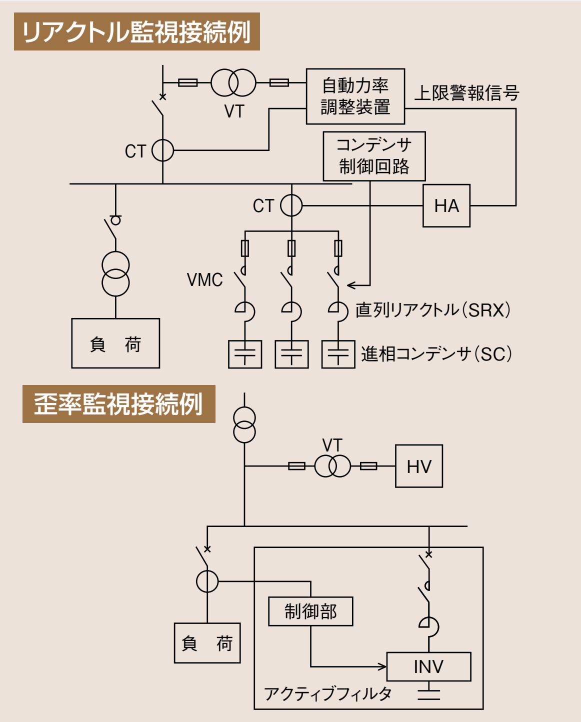
8 高調波メータリレー

サイリスタ応用機器やインバータなどの半導体応用機器の普及に伴い、高調波が発生し、電力系統の各機器に様々な障害を与えています。
高調波メータリレーは、主に直列リアクトル付進相コンデンサ設備に適用し、系統から流入する高調波による過負荷を監視します。

特 長

- FS機能付き(フレキシブルスケーリング)
  一次電圧または一次電流を設定することにより自動で目盛を生成します。
- 電圧/電流計測を切換使用可能。また単相2線、単相3線、三相3線を切換使用可能。
  用途に応じて、1台で電圧計測用または電流計測用として使用可能です。
  相線式は、単相2線、単相3線、三相3線いずれも使用可能(設定により選択)です。
- 高調波監視は用途に応じて選択可能
  リアクトル監視…直列リアクトルの高調波による過負荷状態の監視を行います。
  歪率監視…高調波歪率について上限監視を行います。
- 視認性の向上
  設置位置の制限を受けない広視野角LCD(上下左右60°)を搭載しました。
  また高輝度バックライト搭載により、視認性が向上しています。

■システム構成図

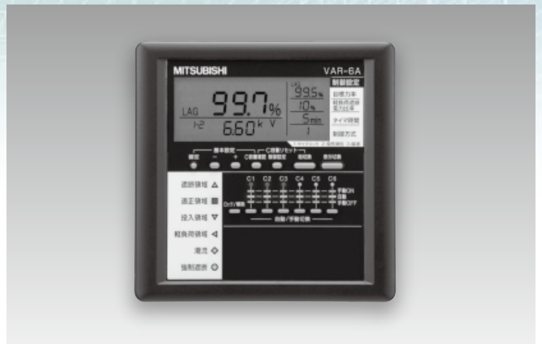


■仕様

形　名		ME110SSR-HAH
出力仕様	警報出力	○(1点)
相線式		単相2線式、単相3線式、三相3線式
計器定格	電圧・電流	150V 5A/300V 5A 両用(入力端子は同一)
	周波数	50/60Hz両用
計測要素	電流、電圧	1.0級
	高調波電流、高周波電圧(総合および1次~13次) 高調波電流総合5次換算含有率および実効値 高調波電圧総合5次換算含有率および実効値	2.5級
警報設定	上限設定	高調波電流総合実効値上限、高調波電圧総合歪率上限 高調波電流総合5次換算含有率上限、高調波電圧総合5次換算含有率上限
警報出力	無電圧接点	抵抗負荷:AC250V 1A、DC100V 0.2A
消費VA	入力回路	電圧回路:各相0.1VA(AC100V時)、0.2VA(AC220V時)、電流回路:各相0.1VA
	補助電源	6VA(AC110V時)、7VA(AC220V時)、4W(DC100V時)
	表示切換、最大値リセット外部信号	各相0.2VA(AC110V時)、0.5VA(AC220V時)、0.2W(DC100V時)
停電補償		不揮発性ROMに記憶(設定値、最大値・最小値、電力量)
補助電源		AC100V~240V+10%、−15%　50-60Hz両用、DC75~140V
質　　量		0.5kg
外形寸法		110(H)×110(W)×98(D)mm　端子台材質:難燃性材料(UL94V0)、外観色:N1.5

注1　英文仕様、入力電流1A仕様、補助電源DC24V仕様はありません。
注2　高調波計測は、電圧計測、電圧電流計測時、電圧0Vでは"−−−−"表示になります。高調波電流(総合5次換算)含有率、歪率は、基本波が0の場合に0を表示します。
注3　高調波総合5次換算値は、時限9分(立上り)/315分(立下り)のデマンド演算値として表示します。
　　但し、高調波総合5次換算含有率が175%(電流の場合)、17.5%(電圧の場合)を超えると、瞬時値(時限0分)を表示します。
注4　デマンド演算は、停電復電後は0から計算します。(停電前の値から計測しません。)

9 自動力率調整装置



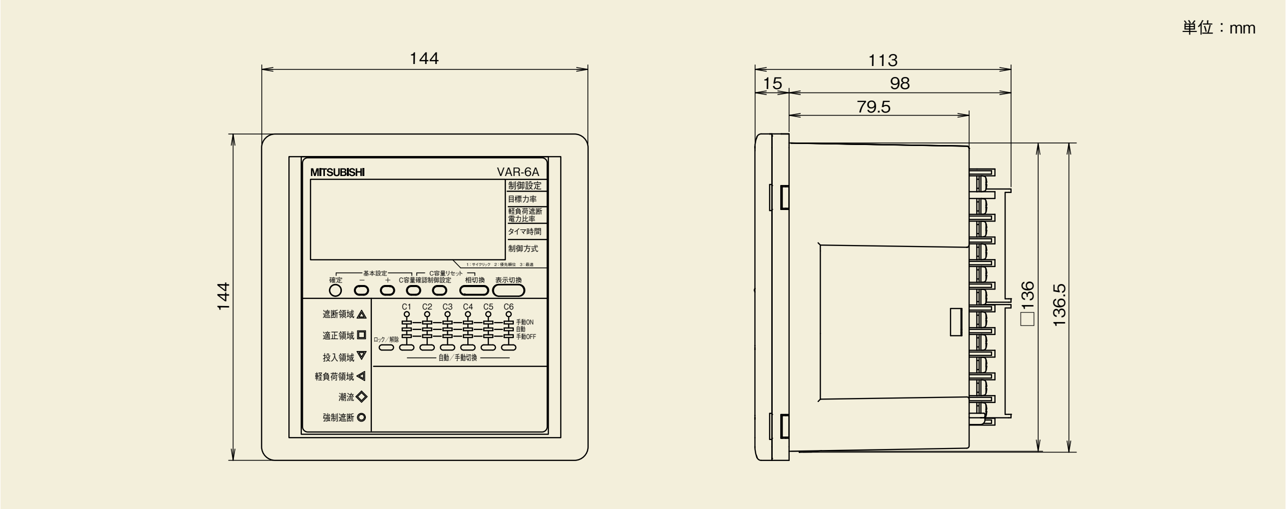
本装置は電力用コンデンサの投入量を自動的に制御する自動力率調整装置です。
本装置の導入により、力率の改善をはかり、次の効果を得ることができます。

- 力率割引による電気料金の低減
- 電力損失の軽減
- 夜間の力率進みすぎ防止
- コンデンサ制御の省力化

特 長

- 力率計測の精度アップ
- コンデンサ容量自動認識機能
- 大型LCD表示
- 負荷変動とコンデンサ容量に応じた制御方式
- コンデンサ数を多く必要とする設備にも対応可能
- 軽負荷遮断や警報信号(外部)による保護遮断が可能
  高調波メータリレーの警報信号でコンデンサを遮断し、高調波による直列リアクトルの焼損事故を防止します。

■外形寸法図



■仕様

形　名			VAR-6A／VAR-12A	
相線式			三相3線、三相4線　共用	
計器定格	電　流		AC5A	
	電　圧		AC110V、220V両用(三相3線式) 最大AC254/440V(三相4線式)	
	周波数		50-60Hz両用	
計測要素	交流電流(A)、交流電圧(V)、電力(W) 無効電力(var)、皮相電力(VA)		階級　1.0	JIS C 1102に準拠
	力率(cosφ)		階級　2.0	
制御仕様	制御方式	自動	サイクリック制御／優先制御／最適制御方式	
		手動	手動ON／手動OFF	
	リレー出力	出力接点	常時励磁式　無電圧a接点　6回路／12回路　片側コモン	
		接点容量	AC250V 1.0A、DC110V 0.1A	
入出力仕様	動作完了信号		投入完了信号、遮断完了信号 無電圧a接点、片側コモン、接点容量　DC24V　0.1A	
	動作禁止出力		投入禁止、遮断禁止：無電圧a接点片側コモン DC5V 15mAの開閉に適した接点入力であること 強制遮断：無電圧a接点片側コモン DC5V 25mAの開閉に適した接点入力であること	
補助電源			AC100~240V(−15%、+10%)、DC100V(−25%、+40%)	

10 高調波トランスデューサ

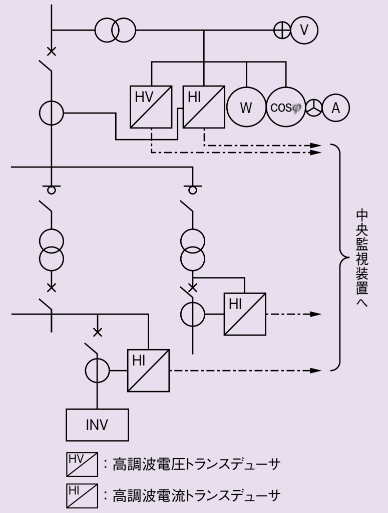
高調波トランスデューサは、電力系統の高調波電圧及び高調波電流を常時監視し、高調波による障害を未然に防止するのに役立ちます。

特 長

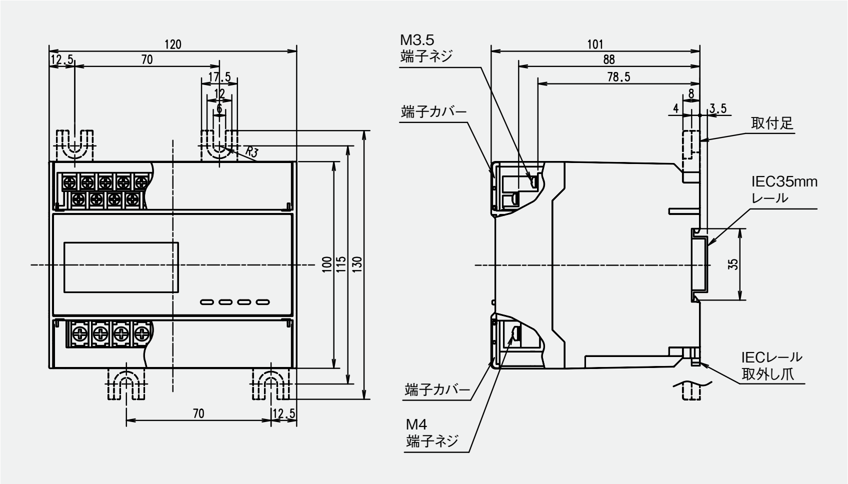
- 多種の高調波要素（10要素）を1台で計測可能です。
- 高調波電圧・電流を1台で計測可能です。
- 高調波電圧（電流）実効値/含有率を計測できます。(※)
- 瞬時値/平均値が計測できます。（切替）

※：設定による選択出力

<使用例>



■外形寸法図



■仕様

形　名			T-120HA		
計器定格			110V/220V 5A 50/60Hz		
相線式			単相2線式		
出力点数			アナログ出力：10点		
計測要素（JIS C1111準拠）	交流電圧	実効値	階級0.5	110V/220V	二次電圧 110V:0〜150V×VT比 二次電圧 220V:0〜300V
		基本波成分	階級2.0		
	交流電流	実効値	階級0.5	5A	0〜5A×CT比
		基本波成分	階級2.0		
	高調波電圧	計測次数	3、5、7、11、13次、総合（2〜15次）高調波		
		各次（総合）実効値	階級2.0	110V/220V	二次電圧 110V:0〜30V×VT比 二次電圧 220V:0〜60V
		含有率			0〜20%（実効値の出力と含有率の出力は設定による切替）
	高調波電流	計測次数	3、5、7、11、13次、総合（2〜15次）高調波		
		各次（総合）実効値	階級2.0	5A	0〜1A×CT比/0〜3A×CT比/0〜5A×CT比
		含有率			0〜100%（実効値の出力と含有率の出力は設定による切替）
アナログ出力仕様（抵抗負荷）			4〜20mA（0〜600Ω）または0〜5V/1〜5V（設定よる切替）（5kΩ〜∞）、発注時指定 ※リミッタ機能、ゼロ・スパン調整機能有り		
リップル			P-P 1%以下		
応答速度	総合実効値		1秒		
	基本波成分		7秒		
	各次/含有率値		7秒（デマンド時限設定可）		
	デマンド時限		0〜60秒（10秒間隔）、1〜10分（1分間隔）、10〜30分（5分間隔）		
表　示			通電時液晶表示点灯（RUN、アナログ出力パターン表示） 各種設定が可能（1次側値で設定）		
補助電源			AC100-240V $^{+10}_{-15}$% 50-60Hz/DC100V $^{+40}_{-25}$%（両用）		
消費VA	電圧回路		約110V時 0.1VA、約220V時 0.2VA（各相）		
	電流回路		約0.1VA（各相）		
	補助電源		約10VA（AC110V）、約12VA（AC220V）、約6W（DC100V）		
外形寸法			W120×H100×D101		
端子ねじ			入力端子：M4、出力端子：M3.5		
質　量			0.6kg		

備考.（1）高調波出力は、定格電圧の75%以上の基本波がないと高調波の計測ができません。
（2）補助電源投入直後の数秒間（内部電圧が安定するまでの間）、約100%以上のアナログ出力をすることがあります。

高調波測定依頼書

年　　月　　日　送付　　　枚
（本誌含む）

三菱システムサービス株式会社

北日本支社	Tel.(022) 238-1761	Fax.(022) 238-9257
北海道支店	Tel.(011) 890-7515	Fax.(011) 890-7516
東京機電支社	Tel.(03) 3454-5521	Fax.(03) 3454-3280
中部支社	Tel.(052) 722-5589	Fax.(052) 719-1270
北陸支店	Tel.(076) 252-9519	Fax.(076) 252-5458
関西機電支社	Tel.(06) 6458-9738	Fax.(06) 6458-6911
中四国支社	Tel.(082) 285-2111	Fax.(082) 285-7773
四国支店	Tel.(087) 831-3186	Fax.(087) 833-1240
九州支社	Tel.(092) 483-8208	Fax.(092) 483-8228

ご依頼元

TEL.　　−　　−
FAX.　　−　　−

■下記内容の通り、電源高調波測定を依頼します。

会　社　名		
ご　住　所		
電　話　番　号	TEL　　　　FAX	
ご希望内容 ※ご希望の項目番号に○を付けてください。	1	電源高調波瞬時測定作業
	作業内容	• 測定対象機器の確認お打合せ • 測定器設置・調整・回収 • 高調波実測・判定 • 報告書作成
	2	電源高調波連続測定作業
	作業内容	• 測定対象機器の確認お打合せ • 測定器設置・調整・回収 • 高調波実測・判定 • 報告書作成
	3	電源高調波測定・診断・対策立案
	作業内容	• 測定対象機器の確認お打合せ • 測定器設置・調整・回収 • 高調波実測・判定 • 測定結果解析・診断 • 改善対策検討・立案 • 報告書作成
測定依頼理由 （現在困っている内容等具体的に記入）		
ご希望連絡日時	年　　月　　日	
詳細連絡先	代理店等　・　顧客殿　・　その他（　　　　）	
見　積　り	要　・　不要	